

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-221469

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 65 D 83/06	Z 9036-3E			
H 01 H 37/32	9176-5G			
// C 22 C 19/03	8928-4K			

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

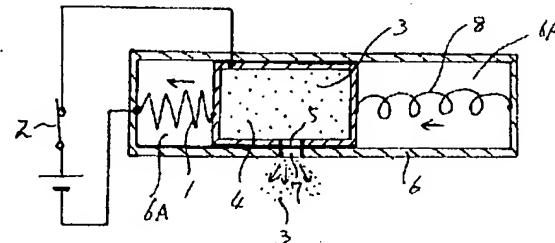
(21)出願番号 特願平4-56373	(71)出願人 591131006 株式会社東京計画 東京都豊島区東池袋4丁目3番3号
(22)出願日 平成4年(1992)2月6日	(72)発明者 本田 智士 東京都豊島区東池袋4丁目3番3号 株式 会社東京計画内
	(72)発明者 嘉悦 熱 大阪府高槻市八幡町1-24
	(74)代理人 弁理士 菊池 武胤

(54)【発明の名称】 コントロールリリースシステム

(57)【要約】

【目的】 環境が必要とする時に、必要な分量の機能性物質を放出せしめる。

【構成】 升温により収縮する形状記憶合金1とスプリングばね8と機能性物質3の貯蔵室4および外室6Aより成り、前記形状記憶合金1の収縮により前記機能性物質3を放出する通電応答性のコントロールリリースシステム



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】昇温により收縮する形状記憶合金とスプリングばねと機能性物質の貯蔵室および外室より成り、形状記憶合金の収縮により機能性物質を放出する通電応答性のコントロールリリースシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】近年、医薬、農薬、ホルモン、触媒、肥料、香料、化粧品など、各種の環境に作用して種々の機能を發揮する物質を、必要な時、適切な割合で、必要な期間にわたって持続的に放出するコントロールリリースと呼ばれる技術が注目され、内外で活発に研究開発が進められるとともに、多方面に応用されようとしている。本発明は、このようなコントロールリリースのための新しい技術とシステムを提供せんとするものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、医薬のコントロールリリースを目的とするドラッグデリバリーシステム（DDS）の分野での研究開発が非常に活発に行われてきたが、最近、農薬、肥料、化粧品などの新しい分野へコントロールリリースの技術を応用拡大しようとする機運が高まっている。こうした従来のコントロールリリースの技術の大半は、機能性物質を高分子フィルムではさんでラミネートしたり、高分子ゲルの中に混合分散したりして、機能性物質と高分子材料の複合体を作るものがほとんどである。コントロールリリースの目的である放出速度の制御や放出持続期間の制御は、高分子の材質を適当に選択し、機能性物質の高分子中の拡散速度をコントロールすることによって行われる。あるいはまた高分子との複合体の構造を多孔質化し、内部表面積を増加させて、放出を促進することや逆に複合体中に拡散のバリヤーとなる充填物を添加して、放出を制御したりすることも行われている。しかし、従来の技術によって作られたものは、機能性物質の放出自体は自動的に起こり、連続的に機能性物質が放出されつくされるまで継続するもので、必要な時に必要なだけ放出が可能なON-OFF制御機構を備えたものではなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来のコントロールリリースシステムは、放出のON-OFF制御機構を備えたものでないため、放出が一度始まれば自動的に進み、放出が真に必要な時に必要な分量を放出するものでないため、効率のすぐれた放出方法とはいえないかった。さらに必要でない時にも放出が持続するため、かえって有害であることも少なくなかった。今後のコントロールリリースシステムは、環境が必要とする時にだけ放出するON-OFFスイッチング機構を有するものであることが求められている。

## 【0004】

2

【課題を解決するための手段】本発明の課題は、上記のような要求に応じて、いかにして機能成分放出のON-OFFスイッチング機構を付与するかという点にある。この点に関して、本発明では、形状記憶合金の可逆的な伸縮運動を利用して、図1～図2のようなデバイスを構成することによってこの課題の解決をはかろうとするものである。

## 【0005】

【実施例】すなわち、形状記憶合金1にスイッチ2をONして電場を印加（通電）すると、形状記憶合金1の温度上昇が起こって合金が収縮し、この運動によって機能性物質3の貯蔵室4が移動してその開口部5が外壁本体6の開口部7の位置と合致するに至るため、貯蔵室4からの機能性物質3の放出が開始される。この収縮移動は、貯蔵室4の反対側にあるスプリングばね8の伸長により応力として蓄えられるので、電場が除かれて形状記憶合金1の温度が低下すると、スプリングばね8の収縮復元力の動きによって機能性物質3の貯蔵室4は逆向きに移動し、その開口部5がふさがって放出が停止する。

20 このような機構によって、通電のON-OFFに応答して、形状記憶合金1の伸縮と貯蔵室4の移動が起こり、機能性物質3の放出が断続されることが明らかになった。6Aは外室である。

【0006】以下に、本発明の内容をさらに詳しく説明する。本発明において、中心的な素材は形状記憶合金1であるが、利用可能な形状記憶合金1の例として、Ti-Ni系合金、Cu-Zn-Al系合金、Ni-Al系合金、Ag-Cd系合金、Au-Cd系合金、Cu-Ni-Al系合金、Cu-Au-Zn系合金、Cu-Sn系合金、Cu-Zn系合金、In-Tl系合金、In-Cd系合金、Ti-Ni-Fe系合金などを挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0007】本発明でいう機能性物質3とは、抗癌剤、鎮痛剤、解熱剤、抗炎症剤、胃腸薬、精神安定剤、眼薬、抗アレルギー薬、心臓薬、免疫抑制剤、免疫賦活剤、各種の向精神薬、抗菌剤等々の医薬、ホルモン、ビタミン、フェロン、成長因子、酵素、抗体、その他の生理活性ポリペプチド、農薬、魚病薬、成長ホルモン、肥料、染料、香料、防腐剤、防錆剤、化粧品、クリーム、触媒、反応調整剤、酸化剤、還元剤など化学的、医学的、生物学、電気的、電子的、その他の観点から一定の作用効果を発現することの可能なあらゆる物質の総称である。

【0008】本発明においては、機能性物質3を本体6デバイスの内部にある貯蔵室4に充填し、形状記憶合金1ならびにスプリングばね8を図1のように装着して、電気的入力の断続に応じて、機能性物質3の放出が開口部5より行われるように設計、構成されたものである。こうして、デバイスの本体（外室）6および機能性物質3、貯蔵室4の材質は特に限定されず、セラミック、金

3

属、プラスチック等の使用が可能である。また、その寸法は目的用に応じて生体内にインプラントして使用するきわめてコンパクトな小型なものから、産業環境や生活環境で比較的大規模で使用するまで広い範囲に選択することができるものである。以下、若干の実施例を示す。

【0009】(実施例1) Ni-Ti系合金よりなる形状記憶機能を有するスプリングばねと普通の鉄製スプリングばねとを使用し、2つのバネの間に、底部に2mm径の小円状の開口部を有する5-FU 50mgのエタノール溶液を含んだ薬物貯蔵室をはさんで、図1に示したようなコントロールリリースシステムを構成した。形状記憶合金スプリングの両端には微小電極を埋め込みシステム外部に電気回路を構成するように設計した。この電気回路に電池を接続し、断続的に通電を行ったところ、次の事実が判明した。通電が始まると、約3分後に形状記憶合金製スプリングは約1.8センチ収縮し、5-FU(5-フルオロウラシル)を含有する貯蔵室は凡そ1.6cm移動して、その開口部は本体の開口部と重なり、5-FU溶液が外部に放出された。しかし、さらに1分後に通電を停止したところ、約2分後に形状記憶合金製スプリングは再び伸長し、5-FU溶液の放出は停止した。このような通電の断続操作を計8回くり返したところ、5-FU溶液の放出は、これに対応して、通電によるNi-Ti合金スプリングの収縮とともに開始され、通電停止によるNi-Ti合金スプリングの伸長とともに中断されることが認められた。

【0010】(実施例2) Ni-Al系形状記憶合金製ばねの両端を本体外壁と機能性物質貯蔵室の壁に固定し、かつその両端にリード線を接続してこのリード線を本体外部に導き、外部においてさらにこれを電池ならびにON-OFFスイッチに接続して電気回路を構成した。

10 15回以上くり返しても、全く上と同様のスミチオンの放出のON-OFF現象がくり返されることが判明した。

#### 【0011】

【発明の効果】昇温により収縮する形状記憶合金を採用することにより貯蔵室内の機能性物質を必要な時に必要な分量だけ放出することが可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

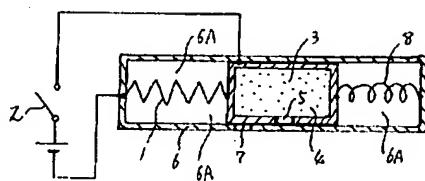
【図1】本発明のコントロールリリースシステムの説明図であって非通電状態を示す。

【図2】同じく本発明のコントロールリリースシステムの説明図であって通電状態の機能性物質の放出状態を示す。

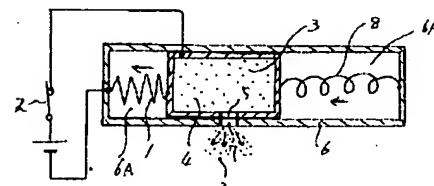
#### 【符号の説明】

- 1 形状記憶合金
- 3 機能性物質
- 4 貯蔵室
- 5 開口部
- 6 外壁本体
- 6A 外室
- 7 開口部
- 8 スプリングばね

【図1】



【図2】



PAT-NO: JP405221469A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05221469 A  
TITLE: CONTROL RELEASE SYSTEM  
  
PUBN-DATE: August 31, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA, TOMOJI	
KAETSU, ISAO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK TOKYO KEIKAKU	N/A

APPL-NO: JP04056373

APPL-DATE: February 6, 1992

INT-CL (IPC): B65D083/06 , H01H037/32 , C22C019/03

US-CL-CURRENT: 222/54 , 222/146.5

ABSTRACT:

PURPOSE: To discharge a proper quantity of functional substances such as medicine, pesticides, fertilizer and perfume at any time by a method wherein a functional substance storing chamber is provided with a shape memory alloy extensible by a rise in temperature and a spring and the functional substance is discharged therefrom by the contraction of the shape memory alloy.

CONSTITUTION: A switch 2 is turned on to energize a shape memory alloy 1 and, when the shape memory alloy 1 is heated to its transition temperature so as to be contracted, a storing chamber 4 filled with the functional substance 3 is moved to the left. When an opening 5 formed in the storing chamber 4 is shifted to match with an opening 7 formed in an exterior wall 6, the functional substance 3 is discharged through these openings to the outside. When the switch 2 is turned off to deenergize the shape memory alloy 1, the shape memory alloy 1 is extended and the storing chamber 4 is returned to its original position by the restoring force of a spring 8 to stop the discharge of the functional substance. This permits the functional substance to be discharged in a necessary quantity at a desired time.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio